

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DBG
Kom. IV+III+II: Anwendung von Isotopen in
der Bodenforschung

Titel der Tagung: Böden - eine endliche
Ressource

Veranstalter: DBG, September 2009, Bonn
Berichte der DBG (nicht begutachtete online
Publikation) <http://www.dbges.de>

Einfluss der Streuqualität auf Mineralisierungsprozesse in Oberböden Südecuadors

Karin Potthast, Ute Hamer und Franz Make-
schin

Schlüsselworte: PLFA, C Mineralisation,
mikrobielle Biomasse, Priming Effekt

1 Einleitung

Weidewirtschaft ist die am häufigsten vor-
kommende Landnutzungsform in der Berg-
regenwaldregion Südecuadors. Nach Brand-
rodung des ursprünglichen Waldes wird das
tropische Weidegras *Setaria sphacelata* an-
gepflanzt. Mit zunehmendem Alter der Wei-
den wird es jedoch durch den Adlerfarn *Pte-
ridium arachnoideum* immer mehr verdrängt,
bis die Weiden aufgegeben werden müssen
(Beck et al. 2008). Voruntersuchungen der
Streuqualität ergaben, dass die Farnstreu
neben höheren C/N und C/P Verhältnissen
einen 2.5fach höheren Ligningehalt als die
Grasstreu aufwies. Hierbei stellt sich die
Frage, inwieweit die unterschiedliche Streu-
qualität Einfluss auf die Mineralisierung der
organischen Substanz in Verbindung mit
einer Veränderung der mikrobiellen Ge-
meinschaftsstruktur im Boden ausübt.

2 Material und Methoden

Im Labor wurde ein Inkubationsexperiment
bei 22°C über 28 Tage durchgeführt. Gras-

bzw. Farnstreu wurde jeweils in den Ober-
boden (0-5cm) einer aktiven sowie einer ver-
lassenen Weide eingemischt. Des Weiteren
wurden die Streu und die beiden Böden ein-
zeln inkubiert (Kontrollen). Aufgrund der Un-
terschiede der natürlichen ^{13}C -Isotopen-
signatur von Gras (C_4) und Farn (C_3) konnte
deren jeweiliger Anteil an der entwickelten
 CO_2 -Menge in Abhängigkeit von der Inkuba-
tionszeit erfasst werden. Weiterhin wurde zu
Beginn, nach 7 und nach 28 Tagen die Zu-
sammensetzung der mikrobiellen Gemein-
schaft (PLFA-Analyse) der einzelnen Mikro-
kosmen bestimmt.

3 Ergebnisse

Die Untersuchungen ergaben, dass eine
höhere mikrobielle Aktivität des Kontrollbo-
dens der aktiven im Vergleich zur verlassenen
Weide (Abb.1) im Zusammenhang mit
3fach höheren Gehalten an mikrobieller
Biomasse (MBC; PLFAtot), engerem C/N-
Verhältnis und höherem pH-Wert steht. Ab-
bildung 1 zeigt, dass die Graszugabe bei
beiden Landnutzungsformen zu einem
Rückgang der Mineralisierungsrate der or-
ganischen Bodensubstanz um 67-78% nach
28 Tagen führte (negativer Priming Effekt).

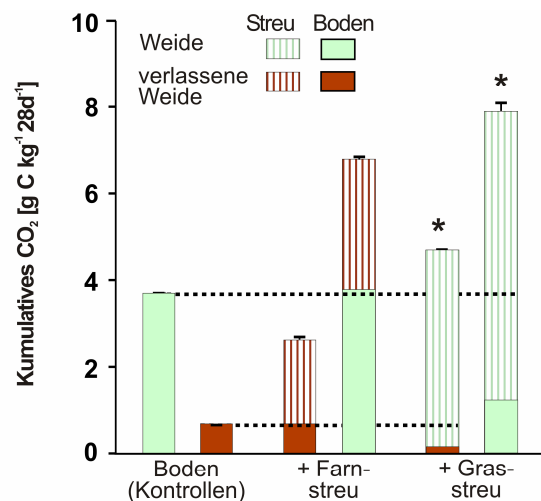


Abb. 1: Vergleich der kumulativ entwickelten CO_2 -C Menge des Bodens der Weide- (■) und der verlassenen Weide (■) sowie der Mikrokosmen mit der jeweiligen Einmischung von Farn- (■) bzw. Grasstreu (■) nach 28 Inkubationstagen, sowie Vergleich der entwickelten CO_2 -C Menge des vom Boden oder der Streu stammenden Kohlenstoffs. Sterne zeigen signifikante Priming Effekte. (Mean + SE, n=4)

Die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft der Kontrollböden und der Mikrokosmen mit Farnzugabe veränderte sich während der Inkubation (Abb.2) hin zu einer höheren, relativen Abundanz an Gram (+) Bakterien und zu einer geringeren an Gram (-) Bakterien. Die Zugabe von Gras bewirkte hingegen gegenläufige Tendenzen (Abb. 2). Dies steht im Zusammenhang mit einer bevorzugten Nutzung leicht verfügbarer org. Substanzen der Grasstreu durch Mikroorganismen, wobei der relative Anteil pilzlicher Biomarker abnahm.

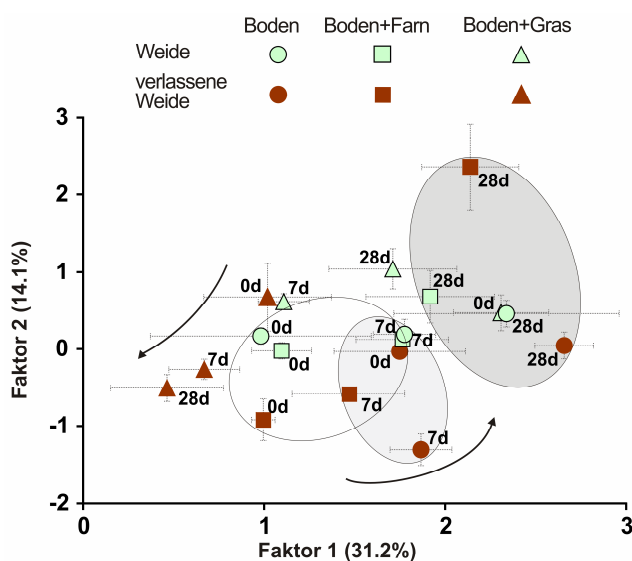


Abb.2: Faktoren der Hauptkomponentenanalyse zeigen die Verteilung der PLFA-daten [mol%] der Kontrollböden der Weide (○) und der verlassenen Weide (●) sowie der Mikrokosmen mit jeweiliger Einmischung von Farn- (□) bzw. Grasstreu (△) nach 0, 7 und 28 Inkubationstagen. Ellipsen (0, 7 und 28 Tage) zeigen ähnliche Veränderungen in der mikrobiellen Gemeinschaftsstruktur aller Mikrokosmen außer bei Einmischung von Grasstreu. (SE,n=4)

Die Strukturveränderung der mikrobiellen Gemeinschaft während der Inkubation ist bedingt durch eine unterschiedliche Streuqualität. Farn- im Vergleich zu Graszugabe zeigte eine Abnahme der relativen Abundanz mikrobieller Gruppen mit schnellen Wachstumsraten (Gram (-) Bakterien), was mit einer schnelleren Erschöpfung mikrobiell leicht verfügbarer, organischer Substanzen und Nährstoffe des Farnes in Verbindung gebracht wird. Die Qualitätsänderung des Streueintrages von Gras- zu Farnstreu

durch Landnutzungsänderung ist ein Auslöser für die ermittelten Veränderungen biogeochemischer und mikrobieller Eigenschaften des Bodens. Somit werden langfristig die Ökosystemfunktionen beeinflusst.

4 Literatur

Beck, E., Hartig, K. and Roos, K., 2008: Forest clearing by slash and burn. In: Beck, E., Bendix, J., Kottke, I., Makeschin, F., Mosandl, R. (Eds.), Gradients in a tropical mountain ecosystem of Ecuador. Springer, Berlin, pp. 371-374.

Potthast, K., Hamer, U., Makeschin, F. (2010): Impact of litter quality on mineralization processes in managed and abandoned pasture soils in Southern Ecuador. *Soil Biology and Biochemistry* 42, 56-64.

Danksagung

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung des Projektes B2.1 (HA 4597/1-1) innerhalb der DFG-Forschergruppe 816 "Biodiversity and Sustainable Management of a Megadiverse Mountain Ecosystem in South Ecuador" (www.tropicalmountainforest.org).